

29.10.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

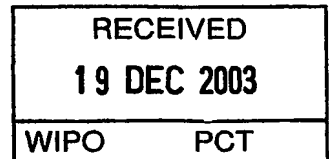
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年10月 3日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-290614
[ST. 10/C]: [JP2002-290614]

出 願 人
Applicant(s): 積水化学工業株式会社

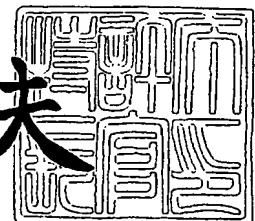


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01453

【提出日】 平成14年10月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C08L 65/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府三島郡島本町百山 2-1 積水化学工業株式会社
内

【氏名】 森田 健晴

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府三島郡島本町百山 2-1 積水化学工業株式会社
内

【氏名】 平池 宏至

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府三島郡島本町百山 2-1 積水化学工業株式会社
内

【氏名】 豊嶋 克典

【特許出願人】

【識別番号】 000002174

【氏名又は名称】 積水化学工業株式会社

【代表者】 大久保 尚武

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005083

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

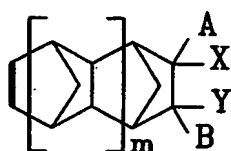
【書類名】 明細書

【発明の名称】 ノルボルネン系樹脂フィルム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 成分 50～99.99 重量% 及び (b) 成分 0.01～30 重量% を含有する重合体を成形してなるフィルムであって、その弾性率が 900 MPa 以上、破断伸度が 4～25 % であり、(a) 成分が下記一般式 (1) で表わされる少なくとも 1 種のノルボルネン系単量体を重合させて得られる重合体、この単量体及びこれと共重合可能な共重合性単量体を重合させて得られる共重合体、又はこれら重合体の混合樹脂の水素添加物であり、(b) 成分がゴム質重合体及び／又は熱可塑性エラストマーであることを特徴とするノルボルネン系樹脂フィルム。

【化 1】



(1)

〔式中、A、Bは水素原子又は炭素数1～10の炭化水素基であり、X、Yは水素原子、ハロゲン原子又は有機基であって、mは0または1である〕

【請求項 2】 (b) 成分がさらに他の熱可塑性樹脂を含むことを特徴とする請求項 1 記載のノルボルネン系樹脂フィルム。

【請求項 3】 (b) 成分のガラス転移温度が 120℃ 以下である請求項 1 又は 2 記載のノルボルネン系樹脂フィルム。

【請求項 4】 成形した際の残留位相差が 15 nm 以下であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のノルボルネン系樹脂フィルム。

【請求項 5】 (b) 成分単独で成形された厚さ 40 μm のフィルムの全光線透過率が 87 % 以上であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のノルボルネン系樹脂フィルム。

【請求項 6】 (b) 成分の熱分解温度が 230℃ 以上であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載のノルボルネン系樹脂フィルム。

【請求項 7】 全光線透過率が 87% 以上である請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載のノルボルネン系樹脂フィルム。

【請求項 8】 (a) 成分の数平均分子量が 2 万～100 万である請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のノルボルネン系樹脂フィルム。

【請求項 9】 (a) 成分のガラス転移温度が 70～180℃であることを特徴とする請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載のノルボルネン系樹脂フィルム。

【請求項 10】 (a) 成分と (b) 成分との屈折率差が 0.1 以下である請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載のノルボルネン系樹脂フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、水素添加ノルボルネン系樹脂を主成分とするノルボルネン系樹脂フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】

水素添加ノルボルネン系樹脂は、耐熱性、光学特性、透明性、電気特性などにおいて優れた性能を持っており、これらを活かして自動車部品、電気・電子部品、光学部品および建材などにフィルムとして応用が検討されている。

水素添加ノルボルネン系樹脂は押出成形や溶液キャストなどによりフィルムが製造されているが、非常に脆く、薄膜化が困難であった。特に押出成形の際には引き取り速度が速くなるとフィルムが破断してしまうため、生産性にも問題があった。

【0003】

特許文献 1 には、ノルボルネン樹脂に対してゴム成分を配合することで伸度を改善することが報告されているが、弾性率が低下するため、本来のノルボルネン系樹脂の物性が損なわれてしまうという問題があった。中でも、水素添加ノルボルネン系樹脂では、特に強度が著しく低くなり問題であった。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 5-148413 号公報

【0005】

【本発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述のような問題点を改善し、水素添加ノルボルネン系樹脂を主成分とし、優れた透明性、力学特性、耐熱性を有するノルボルネン系樹脂フィルムを提供することを目的とする。

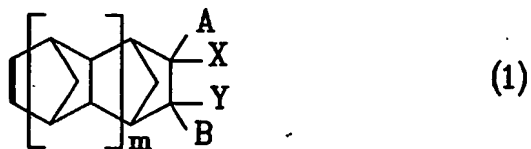
【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明のノルボルネン系樹脂フィルムは、(a) 成分 50～99.99 重量% 及び (b) 成分 0.01～30 重量% を含有する重合体を成形してなるフィルムであって、その弾性率が 900 MPa 以上、破断伸度が 4～25% であり、(a) 成分が下記一般式 (1) で表わされる少なくとも 1 種のノルボルネン系単量体を重合させて得られる重合体、この単量体及びこれと共重合可能な共重合性単量体を重合させて得られる共重合体、又はこれらの重合体の混合樹脂の水素添加物であり、(b) 成分がゴム質重合体及び／又は熱可塑性エラストマーであることを特徴とする。

【0007】

【化 2】



式中、A、B は水素原子又は炭素数 1～10 の炭化水素基であり、X、Y は水素原子、ハロゲン原子又は有機基であって、m は 0 又は 1 である。

【0008】

以下、本発明について具体的に説明する。

本発明のノルボルネン系樹脂フィルムにおいて樹脂成分を形成する (a) 成分は、上記一般式 (1) で表わされるノルボルネン系単量体（以下「特定単量体」という）を単独で重合させて得られる重合体、又は特定単量体をこれと共重合可

能な共重合性単量体とともに共重合させることによって得られる重合体を、さらにこれらに水素添加して得られる水素添加物であり、以下において「水素添加重合体 (a)」ともいう。

【0009】

この水素添加重合体 (a) の分子量は、ポリスチレン換算による数平均分子量 (M_n) で、通常 2 万から 100 万が好ましく、3 万から 70 万であることがより好ましい。本発明において、水素添加重合体 (a) としては、例えば、特開平 1-132626 号公報に記載されたノルボルネン環を有する化合物の開環 (共) 重合体を水素添加して得られる重合体を挙げることができる。

【0010】

上記特定単量体のうち、上記一般式 (1) において m が 1 であるテトラシクロドデセン誘導体が、ガラス転移点の高い重合体を得られる点で好ましいが、用途によって単量体の構造は自由に選択できる。

【0011】

一般式 (1) において、好ましい化合物としては、8-カルボキシメチルテトラシクロ [4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}] -3-ドデセン、8-メチル-8-カルボキシメチルテトラシクロ [4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}] -3-ドデセン、5-カルボキシメチル-ビシクロ [2. 2. 1] -2-ヘプテンなどの官能基を有するものや、環状オレフィン化合物として、シクロペンテン、シクロオクテン、1, 5-シクロオクタジエン、1, 5, 9-シクロドデカトリエンなどのシクロオレフィン類；ビシクロ [2. 2. 1] -2-ヘプテン、トリシクロ [5. 2. 1. 0^{2,6}] -8-デセン、トリシクロ [5. 2. 1. 0^{2,6}] -3-デセン、トリシクロ [6. 2. 1. 0^{1,8}] -9-ウンデセン、トリシクロ [6. 2. 1. 0^{1,8}] -4-ウンデセン、テトラシクロ [4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}] -3-ドデセン、ペンタシクロ [6. 5. 1. 1^{3,6}. 0^{2,7}. 0^{9,13}] -4-ペンタデセン、ペンタシクロ [6. 6. 1. 1^{3,6}. 0^{2,7}. 0^{9,14}] -4-ヘキサデセン、ペンタシクロ [6. 5. 1. 1^{3,6}. 0^{2,7}. 0^{9,13}] -11-ペンタデセン、ジシクロペンタジエン、ペンタシクロ [6. 5. 1. 1^{3,6}. 0^{2,7}. 0^{9,13}] -ペンタデカ-4, 11-ジエンなどのポリシクロアルケン等を挙

げることができる。

【0012】

さらに特定単量体は、ポリブタジエン、ポリイソプレン、スチレンーブタジエン共重合体、エチレンープロピレン非共役ジエン共重合ゴム、ポリノルボルネン、ポリペンテナマーなどの重合体の主鎖に炭素ー炭素二重結合を含んだ不飽和炭化水素系重合体の存在下で開環重合することもできる。特定単量体とこれと共重合可能な共重合性単量体との開環重合の方法および水素添加の方法は、例えば、特開平1-132626号公報に記載されている方法を挙げることができる。

得られる水素添加重合体(a)の水素添加率は、通常50%以上、好ましくは70%以上、さらに好ましくは80%以上とされる。水素添加率が50%未満の重合体は、水素添加率が低いことにより得られるフィルムの耐光性、耐熱劣化性が低下する。

【0013】

ゴム質重合体及び／又は上記(a)成分以外の熱可塑性樹脂を配合してなるノルボルネン系樹脂フィルムの耐熱性を確保するためには、(a)成分のガラス転移温度は100～180℃の範囲であることが好ましい。

【0014】

本発明では、水素添加重合体(a)に、ゴム質重合体及び／又は熱可塑性エラストマー(以下、総称して「(b)成分」という)を添加する。

(b)成分として用いられるゴム質重合体は、ガラス転移温度が120℃以下の重合体であって、熱可塑性エラストマーも含まれる。

ゴム質重合体としては、例えば、エチレンー α -オレフィン系ゴム質重合体；エチレンー α -オレフィンーポリエン共重合ゴム；エチレンーメチルメタクリレート、エチレンーブチルアクリレートなどのエチレンと不飽和カルボン酸エステルとの共重合体；エチレンー酢酸ビニルなどのエチレンと脂肪酸ビニルとの共重合体；アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸ヘキシル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ラウリルなどのアクリル酸アルキルエステルの重合体；ポリブタジエン、ポリイソプレン、スチレンーブタジエン又はスチレンーイソプレンのランダム共重合体、アクリロニトリルーブタジエン共重合体、ブ

タジエンーイソプレン共重合体、ブタジエンー（メタ）アクリル酸アルキルエステル共重合体、ブタジエンー（メタ）アクリル酸アルキルエステルーアクリロニトリル共重合体、ブタジエンー（メタ）アクリル酸アルキルエステルーアクリロニトリルースチレン共重合体などのジエン系ゴム；ブチレンーイソプレン共重合体などが挙げられ、これらは1種のみでなく2種以上を用いることもできる。

【0015】

水素添加重合体（a）に水素添加重合体と、ゴム質重合体及び／又は熱可塑性エラストマー（以下、総称して「（b）成分」という）は、通常の押出成形、キャストリング等の成形方法により、フィルム状、シート状に成形することができる。

【0016】

上記のゴム状重合体よりなるゴム質重合体は、そのムーニー粘度（ML₁₊₄、100℃）が5～200であることが好ましい。

ゴム質重合体として用いられる熱可塑性エラストマーとしては、例えば、スチレンーブタジエンブロック共重合体、水素化スチレンーブタジエンブロック共重合体、スチレンーイソプレンブロック共重合体、水素化スチレンーイソプレンブロック共重合体などの芳香族ビニルー共役ジエン系ブロック共重合体、低結晶性ポリブタジエン樹脂、エチレンープロピレンエラストマー、スチレングラフトエチレンープロピレンエラストマー、熱可塑性ポリエステルエラストマー、エチレン系アイオノマー樹脂などを挙げることができる。

【0017】

これらの熱可塑性エラストマーのうち、好ましくは、水素化スチレンーブタジエンブロック共重合体、水素化スチレンーイソプレンブロック共重合体などであり、具体的には、特開平2-133406号公報、特開平2-305814号公報、特開平3-72512号公報、特開平3-74409号公報などに記載されているものを挙げることができる。ゴム質重合体は、エポキシ基、カルボキシル基、ヒドロキシル基、アミノ基、酸無水物基、オキサゾリン基などの特定の官能基によって変性されたものであってもよい。

【0018】

上記 (a) 成分の耐熱性が高いため、通常の押出成形によってフィルム化を行う場合、(b) 成分の熱分解温度は 200℃以上であることが好ましく、より好ましくは 210℃以上、さらに好ましくは 230℃以上である。

熱分解温度は熱重量分析 (セイコー電子社製「SSC5200 システム」使用) により、窒素雰囲気下で 10℃/分の昇温速度で 30℃から昇温し、初期重量に対して 5 重量%以上重量が減少した温度を熱分解温度とした。

【0019】

上記 (b) 成分単独で成形されたフィルム (フィルム厚 40 μm) の全光線透過率は 87%以上であることが好ましく、より好ましくは 90%以上である。

(b) 成分単独フィルムでの全光線透過率が 87%を下回ると、(b) 成分を (a) 成分に配合してなるノルボルネン系樹脂フィルムの透明性が低下するので好ましくない。

【0020】

上記 (a) 成分以外で加えられる熱可塑性樹脂は、ガラス転移温度が 80℃以上の重合体が好ましい。具体的には、スチレン系樹脂 (ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-無水マイレン酸共重合体)、アクリル系樹脂、ポリカーボネート樹脂などである。上記の熱可塑性樹脂を (b) 成分として含有させることにより、最終的に得られるフィルムは優れた力学特性、透明性、耐熱性を有するものとなる。

【0021】

上記熱可塑性樹脂は、ノルボルネン系樹脂フィルムに用いる樹脂全体の通常 30 重量%以下が好ましく、より好ましくは 25 重量%以下、さらに好ましくは 15 重量%以下である。

【0022】

また、(a) 及び (b) 成分以外に、例えば、2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェノール、2-(1-メチルシクロヘキシル)-4, 6, ジメチルフェノール、2, 2-メチレン-ビス-(4-エチル-6-*t*-ブチルフェノール)、トリス (ジ-*n*-ニルフェニルホスファイト) 等の酸化防止剤; 例えば *p*-*t*-ブチルフェニルサリシレート、2, 2'-ジヒドロキシー-4-メトキシ-ベンゾ

フェノン、2-(2'-ジヒドロキシ-4'-m-オクトキシフェニル)ベンゾトリアゾール等の紫外線吸収剤；滑剤（例えば、パラフィンフェノス、硬化油）、帯電防止剤（例えば：ステアロアジトプロピルジメチル- β -ヒドロキシエチルアンモニウムトレート）などを必要に応じて添加することができる。

【0023】

成形されたノルボルネン系樹脂フィルムの弾性率は、好ましくは900MPa以上である。フィルムの弾性率が900MPa未満であると、偏光板保護フィルム用途として使用した場合に、ポリビニルアルコール（以下、PVAとい）偏光子と偏光板保護フィルムを接着、乾燥する際に、PVA中に含まれる水の蒸発にともなうPVAの伸縮を抑えることができないため、目的とする偏光板が得られない。

【0024】

また、成形されたノルボルネン系樹脂フィルムの破断伸度は好ましくは4～25%である。偏光板保護フィルム用途として使用した場合には、PVA偏光子と偏光板保護フィルムを接着する際に、異物や気泡が偏光子と保護フィルム間に混入することがある。その際に、フィルムの破断伸度が4%以下であると、保護フィルムとPVA偏光子とを引き剥がすのに非常に手間がかかり、製品の歩留まりが悪くなる。また、フィルムの破断伸度が25%以上になると、フィルムが伸びるために同様に保護フィルムとPVA偏光子とを引き剥がすのに非常に手間がかかり、製品の歩留まりが悪くなる。

【0025】

ノルボルネン系樹脂フィルムを成形した際の残留位相差は15nm以下であることが好ましく、より好ましくは10nm以下である。

残留位相差が15nmを超えると、偏光板保護フィルム用として使用した場合に偏光板の光洩れ等の原因となる。

【0026】

本発明で得られるノルボルネン系樹脂フィルムの全光線透過率は、87%以上であることが好ましく、より好ましくは90%以上である。87%を下回るとノルボルネン系樹脂フィルム特徴である透明性が損なわれるので好ましくない。

【0027】

また、(a)成分と(b)成分の屈折率差が0.1以下であることが好ましい。
(a)成分と(b)成分の相容性を上げることにより、本発明のノルボルネン系樹脂フィルムの透明性は向上するが、(a)成分と(b)成分の屈折率差が0.1を上回ると透明性、残留位相差、光学的な歪みなどを生じやすくなるため好ましくない。より好ましくは屈折率差0.05以下である。

上記(a)成分と熱可塑性樹脂との屈折率差も0.1以下であることが好ましい。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例について説明するが、本発明がこれらによって限定されるものではない。なお、各特性の測定、評価は下記の条件に従って行なった。

【0029】

①引張伸度、弾性率測定

TENSILON (ORIENTEC社製)により、下記の測定条件で評価した。

測定条件：チャック間距離 150 mm
フィルム幅 20 mm
引張速度 20 mm/分

②全光線透過率

JIS K 7150に準じて測定した。

【0030】

③ガラス転移温度測定

TA Instruments (株)社製「DSC2920」Modulated DSCを用い、下記の温度プログラム条件において、最終昇温時のガラス転移温度を本発明のガラス転移温度として測定した。

室温から50℃までを10℃/分で昇温して5分間等温保持
-50℃から200℃までを10℃/分で昇温して200℃で5分間保持
200℃から-50℃までを10℃/分で降温して-50℃で5分間保持
-50℃から200℃までを10℃/分で昇温して200℃で5分間保持

【0031】

④GPCによる分子量の測定

東ソー（株）社製「HLC-8020」とオートサンプラー「AS-8020」、データ解析「SC-8020」、カラムShodex社製「K-806L」（2本使用）を用い、測定条件として、流量が 1 ml/min 、オープン温度が 40°C 、屈折計温度が 40°C 、試料濃度が約 0.1 wt\% 、試料注入量が $300\text{ }\mu\text{l}$ 、溶媒がクロロホルム、標準試料が標準ポリスチレンとして測定した。

⑤屈折率測定

アッベ式屈折率計を用いて測定した。

【0032】

⑥フィルムのレターデーションおよび光軸ずれ評価

フィルムのレターデーション及び光軸ズレは、新王子計測機器社製「KOBRA-21ADH」を用い測定波長 590 nm にて測定した。また、測定は、製造されたフィルムの法線方向のレターデーション $R(0)$ について行った。

レターデーションおよび光軸ずれは、得られたフィルムの巾方向に対しては両端をそれぞれ巾方向寸法の 10% 切断した後に 50 mm ピッチで全点を測定し、また、流れ方向（長さ方向）に対しては 1 m ピッチで3点を測定し、これらの測定値の平均を示した。

【0033】

(a) 成分の製造重合体 (a-1) の重合

窒素ガスで置換した反応容器内に、下記式(2)で示される特定単量体8-メチル-8-カルボキシメチルテトラシクロ〔4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}〕-3-ドデセン 500 g と、1,2-ジクロロエタン 200 ml と、分子量調節剤である1-ヘキセン 3.1 g と、触媒として、六塩化タングステンの濃度 0.07 M /リットルのクロロベンゼン溶液 90 ml と、パラアルデヒドの濃度 0.15 M /リットルの1,2-ジクロロエタン溶液 70 ml と、トリイソブチルアルミニウムの濃度 0.7 M /リットルのトルエン溶液 37 ml とを加え、 60°C で8時間反応させることにより開環重合体 440 g を得た。

この開環重合体を 9000 ml のテトラヒドロフランに溶解し、パラジウム濃

度が5重量%のパラジウム-アルミナ触媒45gを加え、水素ガスを圧力が9.8MPaとなるよう仕込んで、140℃で5時間水素添加反応させた。

水素添加反応後、触媒を濾別し、濾液を塩酸酸性の大過剰量のメタノール中に注いで、水素添加された重合体(a-1)を製造した。

この重合体(a-1)の水素添加率は実質上100%であった。また、この重合体(a-1)の数平均分子量(Mn)は28000、ガラス転移温度は171℃、屈折率は1.51であった。

【0034】

【化3】



【0035】

(実施例1)

重合体(a-1):熱可塑性エラストマー=93:7(重量比)の割合で含有するシクロヘキサン溶液(濃度5重量%)をキャストリングすることにより、厚み40μmのフィルムを製造した。

【0036】

(実施例2)

重合体(a-1):熱可塑性エラストマー=88:12(重量比)の割合で含有するシクロヘキサン溶液(濃度5重量%)キャストリングすることにより、厚み40μmのフィルムを製造した。

【0037】

(実施例3)

重合体(a-1):熱可塑性エラストマー=93:7(重量比)の割合で2軸溶融押出機に供給して280℃で溶融混合し、Tダイスにより厚み40μmのフィルムを押出成形した。

【0038】

(実施例 4)

重合体 (a-1) : 熱可塑性エラストマー = 88 : 12 (重量比) にしたこと
以外は、実施例 3 と同様にフィルムを押出成形した。

【0039】

(比較例 1)

重合体 (a-1) のシクロヘキサン溶液 (濃度 5%) から、厚み $40\text{ }\mu\text{m}$ のフ
ィルムを製造した。

【0040】

(比較例 2)

重合体 (a-1) : 熱可塑性エラストマー = 65 : 35 (重量比) の割合で 2
軸溶融押出機に供給して 280°C で溶融混合し、T ダイスにより厚み $40\text{ }\mu\text{m}$ の
フィルムを押出成形した。

【0041】

【表 1】

	重合体	熱可塑性エラストマー			成形方法	引張伸度 (%)	弾性率 (MPa)	レタデーション (nm)	全光線透過率 (%)
		グレード	重量%	Tg (°C)					
実施例	1 a-1	タフテック1052	7	-50	キャスティング	8	1500	3	92
	2 a-1	タフテック1052	12	-50	キャスティング	13	1100	7	91
	3 a-1	タフテック1221	7	-50	押出成形	6	1500	4	92
	4 a-1	タフテック1221	12	-50	押出成形	9	1250	8	91
比較例	1 a-1	—	—	—	キャスティング	2	1800	3	92
	2 a-1	タフテック1221	35	-50	押出成形	230	60	10	85

Tg: ガラス転移温度

熱可塑性エラストマー: 旭化成工業社製「タフテック」(熱分解温度230℃以上)を用いた

【0042】

【発明の効果】

本発明のノルボルネン系樹脂フィルムは、水添ノルボルネン系樹脂を主成分とし、耐熱性、透明性、伸度や弾性率等の力学的特性に優れているので、光学用部品、電気・電子関係の絶縁材料等として好適に用いられる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水素添加ノルボルネン系樹脂を主成分とし、優れた透明性、力学特性、耐熱性を有するノルボルネン系樹脂フィルムを提供する。

【解決手段】 (a) 成分 50～99.99 重量% 及び (b) 成分 0.01～30 重量% を含有する重合体を成形してなるフィルムであって、その弾性率が 900 MPa 以上、破断伸度が 4～25% であるノルボルネン系樹脂フィルム。

【選択図】 なし

特願 2002-290614

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002174]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

氏 名

積水化学工業株式会社